

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Strategi Logistik

Pada dasarnya tujuan utama penerapan konsep logistik dan *supply chain management* (SCM) adalah untuk meningkatkan nilai produk dan jasa untuk para pelanggan dalam sebuah *supply chain network* melalui pelayanan dan kualitas terbaik dan dengan *inventory carrying costs* yang lebih rendah (Wisner, 2003 dikutip oleh PPM dan Asosiasi Logistik Indonesia, 2011). Kesuksesan SCM akan menghasilkan sistem *inventory* yang lebih efisien, *network* yang secara cepat mampu merespon perubahan pasar, dan produk-produk yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan (PPM dan Asosiasi Logistik Indonesia, 2011) .

#### 2.1.1 Logistik

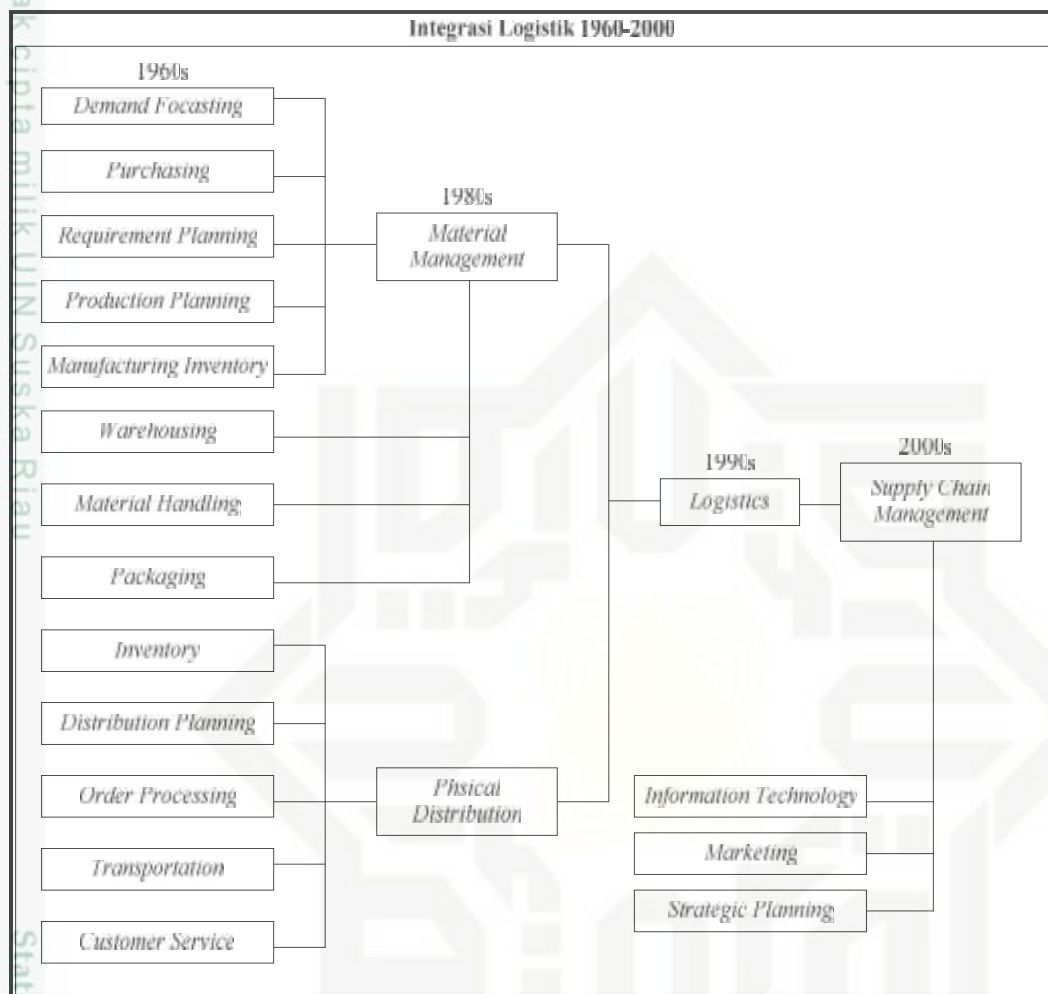
Yolanda Siagian (2005) dalam Kasengkang dkk (2016) melihat logistik dari segi dunia bisnis yakni “Logistik merupakan bagian dari proses rantai suplai yang berfungsi merencanakan, melaksanakan, mengontrol secara efektif, efisien proses pengadaan, pengelolaan, penyimpanan barang, pelayanan dan informasi mulai dari titik awal (*point of origin*) hingga titik konsumsi (*point of consumption*) dengan tujuan memenuhi kebutuhan konsumen. Dengan demikian logistik adalah segala sesuatu baik itu berupa bahan, barang, alat, atau sarana yang digunakan untuk membantu kegiatan organisasi dalam rangka pencapaian tujuan. Berdasarkan pengertian tersebut, maka misi logistik adalah "mendapatkan barang yang tepat, pada waktu yang tepat, dengan jumlah yang tepat, kondisi yang tepat, dengan biaya yang terjangkau, dengan tetap memberikan kontribusi *profit* bagi penyedia jasa logistik". Dunia bisnis melihat logistik sebagai pengelolaan aliran material mulai dari bahan baku sampai barang jadi (Kasengkang dkk, 2016).

Evolusi pemikiran tentang logistik sejak tahun 1960an hingga tahun 2000an dipaparkan Hesse & Rodrique (2004) dalam PPM dan Asosiasi Logistik Indonesia (2011), yang secara khusus melakukan studi literatur atas ratusan studi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan penelitian tentang logistik dan SCM yang dilakukan oleh para ahli, yang selengkapnya seperti terangkum pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Evolusi Definisi Logistik  
(Sumber: PPM dan Asosiasi Logistik Indonesia, 2011)

Dilihat dari substansi dan kedudukan pengertian antara kedua terminologi ini, logistik dan SCM, pendapat akademisi maupun praktisi terakumulasi ke dalam 4(empat) perspektif ( Larson dan Halldorsson, 2004 dikutip oleh PPM dan Asosiasi Logistik Indonesia 2011):

1. Logistik adalah bagian dari SCM.
2. SCM adalah bagian dari logistik.
3. SCM adalah nama lain dari logistik.
4. SCM berada pada level strategik sedangkan logistik dalam *level* taktikal, dan mengandung *intersection* pengertian di antara keduanya.

### 2.1.2 Supply Chain Management (SCM)

*Supply Chain Management* merupakan serangkaian pendekatan yang diterapkan untuk mengintegrasikan pemasok, pengusaha, gudang, dan tempat penyimpanan lainnya secara efisien sehingga produk dihasilkan dapat didistribusikan dengan kuantitas, tempat dan waktu yang tepat untuk memperkecil biaya dan memuaskan pelanggan. SCM bertujuan untuk membuat seluruh efisien dan efektif, minimalisasi biaya dari transportasi dan distribusi sampai inventori bahan baku, bahan dalam proses, dan barang jadi (Marimin dkk, 2013).

*Supply Chain Management* tidak hanya berorientasi pada urusan internal sebuah perusahaan, melainkan juga urusan eksternal yang menyangkut hubungan dengan perusahaan-perusahaan *partner*. Mengapa diperlukan koordinasi dan kolaborasi antarperusahaan pada *supply chain*? Karena perusahaan-perusahaan yang berada pada suatu *supply chain* pada intinya ingin memuaskan konsumen akhir yang sama, mereka harus bekerja sama untuk membuat produk yang bisa diterima oleh pelanggan, baik dari sisi harga, kualitas, maupun ketepatan waktu kirim. Hanya dengan kerja sama antara elemen-elemen pada *supply chain* tujuan tersebut dapat dicapai. Oleh karena itu, cukup tepat kalau banyak orang mengatakan bahwa persaingan dewasa ini bukan lagi antara satu perusahaan dengan perusahaan yang lain, tetapi antara *supply chain* yang satu dengan *supply chain* yang lain (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017).

Kebanyakan akademisi maupun praktisi menggolongkan *supply chain* dan SCM pada mengelola aliran material dan informasi (yang terkait dengan aliran material) adalah kegiatan-kegiatan inti SCM. Apabila kita mengacu pada sebuah perusahaan manufaktur, kegiatan-kegiatan utama yang masuk dalam klasifikasi SCM adalah (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017):

1. Kegiatan merancang produk baru (*product development*)
2. Kegiatan mendapatkan bahan baku (*procurement, purchasing*, atau *supply*)
3. Kegiatan merencanakan produksi dan persediaan (*planning & control*)
4. Kegiatan melakukan produksi (*production*)
5. Kegiatan melakukan pengiriman atau distribusi (*distribution*)
6. Kegiatan pengelolaan pengembalian produk atau barang (*return*)



Umumnya sebuah perusahaan manufaktur akan memiliki bagian pengembangan produk, bagian pembelian atau bagian pengadaan (*purchasing, procurement, atau supply function*), bagian produksi, bagian perencanaan produksi (*production planning and inventory control, PPIC*), dan bagian pengiriman atau distribusi barang jadi. Tabel 2.1 menguraikan lebih lanjut beberapa contoh kegiatan yang biasanya dilakukan oleh masing-masing bagian. Subbagian berikut akan menjelaskan secara singkat aktivitas-aktivitas pada setiap bagian tersebut.

Tabel 2.1 Enam Bagian Utama Dalam Sebuah Perusahaan Manufaktur yang Terkait dengan Fungsi-fungsi Utama *Supply Chain*

Bagian	Cakupan Kegiatan Antara Lain
Pengembangan produk	Melakukan riset pasar, merancang produk baru, melibatkan <i>supplier</i> dalam perancangan produk baru.
Pengadaan	Memilih <i>supplier</i> , mengevaluasi kinerja <i>supplier</i> , melakukan pembelian bahan baku dan komponen, memonitor <i>supply risk</i> , membina dan memelihara hubungan dengan <i>supplier</i> .
Perencanaan & Pengendalian	<i>Demand planning</i> , peramalan permintaan, perencanaan kapasitas, perencanaan produksi dan persediaan.
Operasi / Produksi	Eksekusi produksi, pengendalian kualitas.
Pengiriman / Distribusi	Perencanaan jaringan distribusi, penjadwalan pengiriman, mencari dan memelihara hubungan dengan perusahaan jasa pengiriman, memonitor <i>service level</i> di tiap pusat distribusi.

(Sumber: Pujawan dan Mahendrawathi, 2017)

### 2.1.3 Manajemen Logistik versus *Supply Chain Management*

Ada beberapa definisi mengenai logistik, menurut *Council of Logistic Management (CLM)*, *logistic* adalah bagian dari proses manajemen rantai pasokan (*Supply Chain Management*) yang merencanakan, mewujudkan dan mengendalikan efisiensi dan efektifitas aliran dan penyimpanan barang dan jasa dan informasi terkait antara titik konsumsi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Logistik bertanggung jawab untuk memastikan bahwa suatu produk yang tepat (*right product*) ada ditempat yang tepat, pada waktu yang tepat, dalam kondisi yang tepat dengan harga yang tepat pula untuk kepuasan pelanggan. Kegiatan-kegiatan yang termasuk dalam kinerja *logistic* meliputi pergudangan, *packing*,

kegiatan pihak ketiga, transportasi *inbound* dan *outbound*, pendistribusian, *inventory control*, *purechasing*, *planning* lokasi dan pengelolaan *maintenance* produksi dan pelanggan *satisfaction* (Hayati, 2014).

Sistem logistik yang baik akan membuat barang atau jasa bisa sampai ke pelanggan dengan tepat waktu dan dengan harga yang kompetitif, dua hal yang pokok dalam memenuhi kepuasan pelanggan. Salah satu aspek sangat penting dalam logistik adalah manajemen inventori, harus ada keseimbangan antara cukup dan tidak terlalu banyak, sebab inventori adalah hal yang mahal dan menyembunyikan banyak ketidakefisienan. Inventori adalah aliran inventori bukan penumpukan persediaan (Hayati, 2014).

## 2.2 Persediaan

Persediaan didefinisikan suatu sumber daya menganggur (*idle resources*) yang keberadaannya menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut dapat berupa kegiatan produksi seperti dijumpai pada *system* manufaktur, kegiatan pemasaran seperti yang dijumpai pada sistem distribusi, ataupun kegiatan konsumsi seperti dijumpai pada sistem rumah tangga, perkantoran dan sebagainya (Bahagia, 2006 dikutip oleh Fathurohman, 2016).

Beberapa pendapat mengenai pengertian dari persediaan adalah:

1. Persediaan adalah segala sesuatu atau sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan baik internal maupun eksternal (Handoko, 2008 dikutip oleh Wardana dkk, 2014).
2. Persediaan adalah bagian utama dari modal kerja, merupakan aktiva yang pada setiap saat mengalami perubahan (Gitosudarmo, 2002 dikutip oleh Wardana dkk, 2014).

*Inventory* atau persediaan barang sebagai elemen utama dari modal kerja merupakan aktiva yang selalu dalam keadaan berputar, dimana secara terus-menerus mengalami perubahan (Riyanto, 2001 dikutip oleh Wardana dkk, 2014). Persediaan bisa muncul karena memang direncanakan atau merupakan akibat dari ketidaktahuan terhadap suatu informasi. Jadi ada perusahaan yang memiliki persediaan karena sengaja membuat produk lebih awal atau lebih banyak dari

waktu dan jumlah yang akan dikirim atau dijual pada suatu waktu tertentu. Ada juga karena merupakan akibat dari permintaan yang terlalu sedikit dibandingkan dengan perkiraan awal (Pujawan, 2010 dikutip oleh Wardana dkk, 2014).

Dilihat dari jenisnya, ada 4 macam persediaan secara umum yaitu (Susanto dan Gunadhi, 2013):

1. Bahan baku (*raw materials*) adalah barang-barang yang dibeli dari pemasok (*supplier*) dan akan digunakan atau diolah menjadi produk jadi yang akan dihasilkan oleh perusahaan.
2. Bahan setengah jadi (*work in process*) adalah bahan baku yang sudah diolah atau dirakit menjadi komponen namun masih membutuhkan langkah-langkah lanjutan agar menjadi produk jadi.
3. Barang jadi (*finished goods*) adalah barang jadi yang telah selesai diproses, siap untuk disimpan di gudang barang jadi, dijual, atau didistribusikan ke lokasi-lokasi pemasaran.
4. Bahan-bahan pembantu (*supplies*) adalah barang-barang yang dibutuhkan untuk menunjang produksi, namun tidak akan menjadi bagian pada produk akhir yang dihasilkan perusahaan.

### 2.2.1 Fungsi Persediaan

Persediaan memiliki beberapa fungsi yang akan menambahkan fleksibilitas operasi perusahaan (Heizer and Render, 2008 dikutip oleh Wardana dkk, 2014):

1. Untuk men- "*decouple*" atau memisahkan beragam bagian proses produksi. Sebagai contoh, jika pasokan sebuah perusahaan berfluktuasi, maka mungkin diperlukan persediaan tambahan untuk men-*decouple* proses produksi dari para pemasok.
2. Untuk men-*decouple* perusahaan dari fluktuasi permintaan dan menyediakan persediaan barang-barang yang akan memberikan pilihan bagi pelanggan.
3. Untuk mengambil keuntungan diskon kuantitas, sebab pembelian dalam jumlah lebih besar dapat mengurangi biaya produksi atau pengiriman barang.
4. Untuk menjaga pengaruh inflasi dan naiknya harga.



### 2.2.2 Jenis - jenis Persediaan

Persediaan dapat dikelompokkan menurut jenis dan posisi barang tersebut, yaitu (Handoko, 2008 dikutip oleh Wardana dkk, 2014),:

1. Persediaan bahan baku (*raw material*), yaitu persediaan barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi. Barang ini diperoleh dari sumber-sumber alam atau dibeli dari *supplier* atau perusahaan yang membuat atau menghasilkan bahan baku untuk perusahaan lain yang menggunakannya.
2. Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased parts*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen yang diperoleh dari perusahaan lain yang dapat secara langsung dirakit atau *diassembling* dengan komponen lain tanpa melalui proses produksi sebelumnya.
3. Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplies*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi. Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*work in process*).

Berdasarkan fungsinya, persediaan dibagi atas 3 (tiga) jenis yaitu (Sofyan, 2013):

1. Persediaan berdasarkan *batch* atau *lot* produksi (*batch stock* atau *lot size inventory*), yaitu persediaan yang diadakan karena membeli atau membuat bahan-bahan atau barang-barang dalam jumlah yang lebih besar dari jumlah yang dibutuhkan. Sehingga dalam hal ini pembelian atau pembuatan dilakukan untuk jumlah besar, sedangkan penggunaan atau pengeluaran dilakukan dalam jumlah yang kecil. Keuntungan yang diperoleh antara lain:
  - a. Adanya potongan pada harga pembelian.
  - b. Adanya efisiensi akibat operasi atau proses produksi yang lebih lama.
  - c. Adanya penghematan pada biaya angkutan.
2. Persediaan guna mengatasi fluktuasi permintaan (*fluctuatiaon stock*), yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan. Dalam hal ini perusahaan mengadakan persediaan untuk dapat memenuhi permintaan konsumen, apabila tingkat permintaan menunjukkan keadaan yang tidak beraturan atau tidak tetap dan

fluktuasi permintaan tiak dapat diramalkan. Apabila terdapat fluktuasi permintaan yang sangat besar, maka persediaan ini dibutuhkan guna menjaga kemungkinan naik turunnya permintaan konsumen.

3. Persediaan guna mengantisipasi keadaan (*anticipation stock*), yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, hal ini dilakukan untuk menjaga kemungkinan sukarnya diperoleh bahan-bahan akibat permintaan yang meningkat sehingga tidak mengganggu kegiatan produksi.

### 2.3 Pengendalian Persediaan

(Donald dan Lamarlee, 1977 dikutip oleh Yusuf, 2003) mengatakan "Tidak penting seberapa rajin penjaga toko melakukan penjagaan atau bagaimana hati-hatinya seorang petugas pengendalian persediaan melakukan pengarsipan (komputerisasi atau manual), beberapa perbedaan antara aktual dan keseimbangan persediaan sangat mungkin untuk terjadi. Sistem ini dioperasikan oleh manusia, dan manusia kadang-kadang melakukan kesalahan.

Oleh karena itu, setiap item persediaan harus secara fisik dihitung dan diperiksa dengan pembukuan setidaknya sekali setahun. Tujuan dari ini adalah untuk fokus pada prosedur yang diterapkan pada pengendalian persediaan harian. Perlu dicatat bahwa penilaian persediaan tergantung pada suatu inventarisasi fisik yang dikombinasikan dengan dasar penilaian, seperti biaya perunit atau nilai unit pasar (Yusuf, 2003).

Manajemen persediaan memerlukan perhatian yang penting dari pihak manajemen perusahaan karena manajemen yang buruk dapat menimbulkan masalah baik dalam kegiatan beroperasi maupun dalam bisnis. Maksud dari manajemen persediaan adalah untuk menentukan jumlah persediaan yang disimpan yaitu seberapa banyak persediaan yang disimpan, berapa banyak yang harus dipesan, dan kapan persediaan harus diisi kembali. (Indrajat dan Djoko Pranoto, 2003 dalam Henmaidi dan Heryseptemberiza, 2007 dikutip oleh Wardhani, 2015) menyatakan "Manajemen persediaan (*Inventory Control*) adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan



penentuan kebutuhan material sehingga kebutuhan operasi dapat dipenuhi pada waktunya dan persediaan dapat ditekan secara optimal .”

### 2.3.1 Tujuan Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan pada divisi yang berbeda memiliki tujuan yang berbeda pula. Adapun tujuan pengendalian persediaan adalah (Ginting, 2007 dikutip oleh Wardana dkk, 2014) :

1. Pemasaran ingin melayani konsumen secepat mungkin sehingga menginginkan persediaan dalam jumlah banyak.
2. Produksi ingin beroperasi secara efisien, hal ini mengimplikasikan *order* produksi yang tinggi akan menghasilkan persediaan yang besar (untuk mengurangi setup mesin). Disamping itu juga produk menginginkan persediaan bahan baku, setengah jadi atau komponen yang cukup sehingga proses produksi tidak terganggu karena kekurangan bahan baku.
3. Pembelian (*purchasing*), dalam rangka efisiensi, juga menginginkan persamaan produksi yang besar dalam jumlah sedikit daripada pesanan yang kecil dalam jumlah yang banyak. Pembelian juga ingin ada persediaan sebagai pembatas kenaikan harga dan kekurangan produk.
4. Keuangan (*finance*) menginginkan minimasi semua bentuk investasi persediaan, karena biaya investasi dan efek negatif yang terjadi pada perhitungan pengembalian asset (*return of asset*) perusahaan.
5. Personalia (*personel and industrial relationship*) menginginkan adanya persediaan untuk mengantisipasi fluktuasi kebutuhan tenaga kerja.
6. Rekayasa (*engineering*) menginginkan persediaan minimal untuk mengantisipasi jika terjadi perubahan rekayasa (*engineering*).

### 2.3.2 Model - Model Persediaan

Secara umum model-model pengendalian persediaan adalah (Fithri dan Sindikia, 2014):

1. Model pengendalian deterministik.  
Model pengendalian deterministik adalah model yang menganggap semua parameter telah diketahui dengan pasti. Untuk menghitung pengendalian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

persediaan digunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*), yang merupakan model persediaan yang sederhana. Model ini bertujuan untuk menentukan ukuran pemesanan yang paling ekonomis yang dapat meminimasi biaya-biaya dalam persediaan. Model model lain yang dapat digunakan untuk pengendalian persediaan deterministik antara lain: *Production Order Quantity* (POQ), *Quantity Discount*, *Economic Lot Size* (ELS), dan *Back Order Inventory*.

2. Model pengendalian probabilistik.

Model pengendalian probabilistik digunakan apabila salah satu dari permintaan, *lead time* atau keduanya tidak dapat diketahui dengan pasti.

### 2.3.3 Biaya - Biaya Persediaan

Kebijakan didalam perencanaan dan pengawasan bahan-bahan meliputi dua keputusan, yaitu: kapan pemesanan dilakukan (*reorder point* atau *reorder time*), dan berapa banyak yang harus dipesan (*reorder quantity*). Kebijakan tentang kedua putusan ini disebut aturan kerja pengawasan persediaan (*inventory control operating doctrine*). Seluruh pertimbangan di dalam perencanaan dan pengawasan persediaan dilakukan dalam hubungannya dengan aturan kerja ini (Pardede, 2003).

Salah satu di antara berbagai pertimbangan dalam hubungannya dengan aturan kerja tersebut adalah biaya-biaya persediaan (*inventory costs*), yaitu segala biaya yang timbul sebagai akibat dari diadakannya persediaan. Dalam hal ini perlu diperhatikan bahwa didalam perencanaan dan pengawasan persediaan tidak semua biaya harus dipertimbangkan melainkan hanya biaya-biaya yang jumlahnya berubah dengan perubahan waktu atau titik pemesanan serta jumlah pesanan. Apabila terdapat biaya yang harus dibayar untuk pengadaan persediaan, tetapi jumlahnya tidak dipengaruhi oleh aturan kerja (waktu pemesanan dan jumlah pesanan) maka biaya tersebut harus 'diabaikan' didalam perhitungan (Pardede, 2003).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut (Rangkuti, 2007 dikutip oleh Daud, 2017) , umumnya untuk pengambilan keputusan penentuan besarnya jumlah persediaan, biaya-biaya variabel berikut ini harus dipertimbangkan, diantaranya:

1. Biaya penyimpanan (*holding costs* atau *carrying costs*), terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak atau rata-rata persediaan semakin tinggi.
2. Biaya pemesanan atau pembelian (*ordering costs* atau *procurement costs*).  
Pada umumnya, biaya per pesanan (di luar biaya bahan dan potongan kuantitas) tidak naik apabila kuantitas pesanan bertambah besar. Tetapi, apabila semakin banyak komponen yang dipesan setiap kali pesan, jumlah pesanan per periode turun, maka biaya pemesanan total akan turun. Ini berarti, biaya pemesanan total per periode (tahunan) sama dengan jumlah pesanan yang dilakukan setiap periode dilakukan biaya yang harus dikeluarkan setiap kali pesan.

Sedangkan menurut (Ristono, 2009 dikutip oleh Daud, 2017) terdapat empat biaya persediaan:

1. Ongkos Pembelian (*Purchase Cost*)  
Ongkos pembelian adalah harga per unit apabila *item* dibeli dari pihak luar, atau biaya produksi per unit apabila diproduksi dalam perusahaan atau dapat dikatakan pula bahwa biaya pembelian adalah semua biaya yang digunakan untuk membeli suku cadang.
2. Ongkos Pemesanan atau biaya persiapan (*Order Cost* atau *set up cost*)  
*Ordering cost* adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan pemesanan ke pihak pemasok. Besar kecilnya biaya pemesanan sangat tergantung pada frekuensi pemesanan, semakin sering memesan maka biaya yang dikeluarkan semakin besar dan sebaliknya. Biaya pemesanan meliputi:
  - a. Biaya persiapan pesanan, antara lain:
    - 1) Biaya telepon atau ongkos menghubungi *supplier*
    - 2) Pengeluaran surat menyurat
  - b. Biaya penerimaan barang, seperti:



- 1) Biaya pembongkaran dan pemasukan ke gudang
  - 2) Biaya laporan penerimaan barang
  - 3) Biaya pemeriksaan barang atau biaya pengecekan
  - c. Biaya-biaya proses pembayaran, seperti biaya pembuatan cek, pengiriman cek atau biaya transfer ke bank *supplier*, dan sebagainya.
  - d. Biaya pengiriman pesanan ke gudang (pengangkutan sampai tujuan).
  3. Ongkos Simpan (*carrying cost* atau *holding cost*)
- Ongkos simpan adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan. Besar kecilnya biaya simpan sangat tergantung pada jumlah rata-rata barang yang disimpan dalam gudang. Semakin banyak rata-rata persediaan, maka biaya simpan juga akan semakin besar dan sebaliknya. Yang termasuk biaya simpan antara lain:
- a. Biaya sewa atau penggunaan gudang
  - b. Biaya pemeliharaan barang
  - c. Biaya pemanasan atau pendingin, bila untuk menjaga ketahanan barang yang dibutuhkan faktor pemanas atau pendingin.
4. Biaya kekurangan persediaan (*Stock Out Cost*)
- Biaya kekurangan persediaan adalah konsekuensi ekonomi atas kekurangan dari luar maupun dari dalam perusahaan. Kekurangan diluar terjadi apabila pesanan konsumen tidak dapat terpenuhi. Sedangkan kekurangan dari dalam terjadi apabila departemen tidak dapat memenuhi kebutuhan departemen lain. Biaya ini timbul karena terjadinya persediaan yang lebih kecil dari jumlah yang diperlukan.

## 2.4 Analisis Persediaan ABC

Pengendalian persediaan dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan menggunakan analisis nilai persediaan. Dalam analisis ini, persediaan dibedakan berdasarkan nilai investasi yang terpakai dalam satu periode. Biasanya, persediaan dibedakan dalam tiga kelas, yaitu A, B, dan C sehingga analisis ini dikenal sebagai Klasifikasi ABC (Pawitan dan Paramastya, 2008).

Jenis *item* persediaan yang terdapat pada suatu industri beragam, dan tergantung keadaan jenis dan lingkup industrinya. *Item* persediaan yang dikendalikan dapat hanya beberapa jenis atau berstatus jenis persediaan. Untuk industri yang mengolah banyak item persediaan (bentuk bahan baku atau bahan pembantu atau jenis produk), maka tidak efisien kalau setiap jenis persediaan tersebut dikendalikan. Analisis ABC merupakan suatu alat yang sangat berguna untuk menentukan item persediaan mana yang penting untuk dikendalikan, berdasarkan kriteria tertentu yang dianggap penting bagi perusahaan (Bedworth, 1987 dikutip oleh Nurhasanah, 2005).

Oleh karena setiap unit item persediaan merupakan kapital, maka kriteria umum yang digunakan dalam satu tahun dicari dengan mengalikan jumlah persediaan yang digunakan dalam satu tahun dengan biaya per unit persediaan. Teknik yang digunakan dalam analisis ABC pada dasarnya adalah membuat makin terhadap setiap item persediaan berdasarkan nilai persediaan dalam satu tahun atau kriteria lain, dan setiap item persediaan diurut dari nilai yang terbesar sampai yang terkecil. Klasifikasi ABC ditampilkan pada Tabel dibawah ini (Nurhasanah, 2005).

Tabel 2.2 Klasifikasi Analisis ABC

Klasifikasi	Kriteria
Kelas A	Persediaan yang memiliki nilai volume rupiah yang tinggi. Kelompok tersebut mewakili 70-80% dari total volume rupiah tahunan, meskipun jumlahnya hanya sedikit, dapat hanya merupakan 20% dari seluruh jumlah (volume) persediaan
Kelas B	Barang persediaan dengan nilai volume rupiah yang menengah. Kelompok ini mewakili sekitar 15-25% dari nilai persediaan tahunan, dan sekitar 30% dari jumlah nilai persediaan
Kelas C	Barang yang nilai volume rupiahnya rendah, yang hanya mewakili sekitar 5-15% dari volume rupiah tahunan, tetapi terdiri dari sekitar 50% dari jumlah persediaan

(Sumber: Bedworth, 1978 dikutip oleh Nurhasanah, 2005)

Menurut (Kusuma, 1999) Persediaan yang bernilai tinggi digolongkan ke dalam kelas A, persediaan bernilai sedang digolongkan ke dalam kelas B, dan persediaan bernilai rendah digolongkan ke dalam kelas C. Terdapat perbedaan kebijaksanaan persediaan untuk ketiga kelas ini. Investasi harus ditekankan untuk

item persediaan kelas A dan B sehingga kebijakan minimasi ongkos harus dilakukan dengan ketat. Item persediaan kelas C dapat disediakan agak berlebih dan dengan pengendalian yang longgar untuk mengurangi risiko kehabisan persediaan.

Rumusan beberapa strategi pengelolaan persediaan berdasarkan analisis ABC antara lain adalah (Heizer dan Render, 1999 dikutip oleh Pawitan dan Pramasatya, 2008):

1. Sumber daya pembelian yang dipakai harus lebih besar untuk persediaan kelompok barang A daripada kelompok barang C
2. Pengendalian persediaan untuk kelompok A harus lebih ketat
3. Peramalan untuk kelompok A harus lebih diperhatikan.

Analisis klasifikasi ABC memiliki beberapa manfaat, diantaranya sebagai berikut (Wahyuni, 2015):

1. Membantu manajemen dalam menentukan tingkat persediaan yang efisien.
2. Memberikan perhatian pada jenis persediaan utama yang dapat memberikan *cost benefit* yang besar bagi perusahaan.
3. Dapat memanfaatkan modal kerja (*working capital*) sebaik-baiknya sehingga dapat memacu pertumbuhan perusahaan.
4. Sumber-sumber daya produksi dapat dimanfaatkan secara efisien yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktifitas dan efisiensi fungsi-fungsi produksi.

## 2.5 Teknik Peramalan

Pada peramalan terdapat dua pendekatan sebagai berikut (Gaspersz, 1998):

1. Pendekatan Kualitatif. Peramalan kualitatif merupakan peramalan yang dilakukan oleh para ahli atau pakar.
2. Pendekatan Kuantitatif. Pendekatan kuantitatif adalah peramalan yang merupakan analisis dari data masa lalu untuk mendapatkan kebijaksanaan di masa yang akan datang. Metode kuantitatif terdiri atas dua teknik, yaitu:



a. Teknik Deret Berkala (*Time Series*)

1) Model rata – rata bergerak (*Moving Average*)

$$F_t = \frac{\sum (\text{Permintaan dalam periode } n \text{ terdahulu})}{n} \quad \dots(2.1)$$

2) Model rata – rata bergerak Terbobot (*Weighted Moving Average*)

$$F_t = \frac{\sum (\text{Bobot periode } n) (\text{permintaan aktual periode } n)}{\sum \text{Pembobotan}} \quad \dots(2.2)$$

3) Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

$$F_t = F_{t-1} + (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad \dots(2.3)$$

Dimana:

$F_t$  = Nilai ramalan period eke-t

$F_{t-1}$  = Nilai ramalan periode waktu yang lalu

$A_{t-1}$  = Nilai aktual periode waktu yang lalu  
= Konstanta pemulusan

b. Metode Eksplanatoris atau Kausal. Metode yang termasuk ke dalam metode eksplanatoris ini adalah metode regresi.

### 2.5.1 Galat *Error* Peramalan

Implementasi peramalan dalam perencanaan produksi membutuhkan parameter penerimaan. Parameter dalam bentuk ukuran- ukuran kesalahan atau galat error dari hasil peramalan. Besarnya kesalahan pada periode ke-i dinyatakan sebagai berikut (Dristiana dan Sukmono, 2015):

$$e_i = X_i - F_i \quad \dots(2.4)$$

Dimana:

$e_i$  = Kesalahan pada periode ke-i

$X_i$  = Data aktual periode ke-i

$F_i$  = Nilai peramalan ke-i

Beberapa statistik ukuran-ukuran akurasi hasil peramalan yang dapat dipakai diantaranya adalah (Nasution, 2006):

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Secara matematis, MAD dirumuskan sebagai berikut :

$$MAD = \sum \left| \frac{A - F}{n} \right| \quad \dots(2.5)$$

Dimana :

$A_t$  = Permintaan Aktual pada periode-t

$F_t$  = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode-t

$n$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat

## 2. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (MSE = *Mean Square Error*)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut :

$$MSE = \sum \frac{(A - F)^2}{n} \quad \dots(2.6)$$

## 3. Rata-rata Presentase Kesalahan Absolut (MAPE = *Mean Absolute Percentage Error*)

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan presentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi presentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah.

Secara matematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut:

$$MAPE = \left( \frac{1}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \quad \dots(2.7)$$

### 2.5.2 Validasi Peramalan

Berkaitan dengan validasi model peramalan, kita dapat menggunakan *Tracking signal*. *Tracking signal* adalah suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai aktual. Suatu ramalan diperbarui setiap minggu, bulan, atau triwulan, sehingga data permintaan yang baru dibandingkan terhadap nilai-nilai ramalan. *Tracking signal* dihitung sebagai *running sum of the forecast error* (RSFE) dibagi dengan *mean absolute deviation* (MAD), seperti berikut (Gaspersz, 1998):

$$Tracking\ signal = \frac{RSFE}{MAD} \quad \dots(2.8)$$

*Tracking signal* yang positif menunjukkan bahwa nilai *actual* permintaan lebih besar dari pada ramalan, sedangkan *Tracking signal* yang negatif berarti nilai *actual* permintaan lebih kecil dari pada ramalan. Suatu *Tracking signal* disebut “baik” apabila memiliki RSFE yang rendah, dan mempunyai positif *error* yang sama banyak dengan negatif *error* sehingga pusat *tracking signal* mendekati nol. *Tracking signal* memiliki batas *control* atas (*upper control limit*) dan batas *control* bawah (*lower control limit*) (Gaspersz, 1998).

Beberapa ahli dalam *system* peramalan seperti George Plossl dan Oliver Wight, dua pakar *production planning and inventory control*, menyarankan untuk menggunakan nilai *Tracking signal* maksimum  $\pm 4$ , sebagai batas-batas pengendalian untuk *Tracking signal*. Dengan demikian apabila *Tracking signal* berada diluar batas-batas pengendalian, model peramalan perlu ditinjau kembali, karena akurasi peramalan tidak dapat diterima (Gaspersz, 1998).

## 2.6 Peramalan Permintaan

Peramalan permintaan merupakan tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang. Peramalan permintaan ini akan menjadi masukan yang sangat penting dalam keputusan perencanaan dan pengendalian perusahaan. Karena bagian operasional produksi bertanggung jawab terhadap pembuatan produk yang dibutuhkan konsumen, maka keputusan-keputusan operasi produksi sangat dipengaruhi oleh hasil peramalan permintaan. Peramalan permintaan ini digunakan untuk meramalkan permintaan dari produk yang bersifat bebas (tidak tergantung), seperti peramalan produk jadi (Nasution, 2006)

Peramalan biasanya dilakukan dalam rangka memberikan bantuan untuk pengambilan keputusan dan dalam perencanaan masa depan. Peramalan permintaan adalah aspek penting dari proses perencanaan produksi. Hal ini menyiratkan mengambil data historis dan memproyeksikan mereka ke masa depan, menggunakan metode, model atau intuisi matematika. banyak faktor yang berhubungan dengan peramalan penjualan yang meliputi penjualan masa lalu, waktu tunggu produk, perencanaan periklan atau upaya pemasaran, keadaan



ekonomi, perencanaan harga diskon, tindakan pesaing. Sedangkan peramalan yang buruk mempengaruhi kehabisan stok atau persediaan yang berlebih, tingkat pelayanan yang rendah, pemanfaatan sumber daya yang tidak efisien dan terganggunya rantai pasokan (Bagshaw, 2015).

Manajemen perusahaan harus mampu memprediksi permintaan produk perusahaan untuk menjadwalkan sumber dayanya agar mencapai pemanfaatan kapasitas maksimum dalam memenuhi permintaan tersebut. Peramalan Penjualan atau permintaan yang diharapkan tersebut diperlukan sebagai alat perencanaan dalam proses produksi. Prosedur perencanaan akan efektif jika mengetahui permintaan untuk produk beberapa periode mendatang. Hal ini diperlukan karena, jika permintaan bervariasi secara signifikan dari satu periode ke periode lain, faktor produksi juga akan berbeda secara signifikan dari periode tersebut. Ramalan penjualan harus dilakukan untuk menunjukkan perbedaan dalam permintaan produk untuk mengungkapkan fluktuasi dalam permintaan di masa mendatang untuk produk (Bagshaw, 2015).

Membuat keputusan di bawah ketidakpastian akan kurang optimal dan mengalokasikan sumber daya di antara kegiatan logistik tanpa mengetahui produk apa yang akan dibutuhkan sangat sulit. Oleh karena itu, sangat penting bagi organisasi untuk melakukan beberapa jenis peramalan permintaan, setelah itu mereka mengkomunikasikan hasil peramalan tersebut. Prakiraan permintaan di masa mendatang mempengaruhi strategi promosi, alokasi kegiatan tenaga penjualan, harga dan riset pasar. Selain itu perkiraan juga menentukan jadwal produksi, pembelian dan strategi akuisisi (Bagshaw, 2015).

Peramalan (*forecasting*) adalah istilah yang sangat populer di dunia bisnis, yang pada dasarnya merupakan kegiatan yang berhubungan dengan meramalkan atau memproyeksikan hal-hal yang terjadi di masa lampau ke masa depan. Ramalan permintaan (*demand forecasting*) menyangkut peramalan permintaan yang akan datang berdasarkan permintaan yang lalu atau berdasarkan perhitungan tertentu. Ramalan permintaan mencakup dua kegiatan, yaitu (Soenandi dan Putrean, 2012):

1. Mengidentifikasi variable-variabel yang mempengaruhi permintaan

2. Mengembangkan persamaan-persamaan yang menyatakan hubungan antara variabel-variabel tersebut dalam bentuk perhitungan matematis.

Salah satu hal yang menyulitkan perhitungan peramalan adalah fluktuasinya aktifitas permintaan sepanjang waktu. Sangat jarang dijumpai bahwa permintaan itu bersifat konstan dan merata sepanjang masa. Dari segi fluktuasi ini, pola permintaan dapat dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu (Soenandi dan Putren, 2012).

#### 1. Kecendrungan (*trend*)

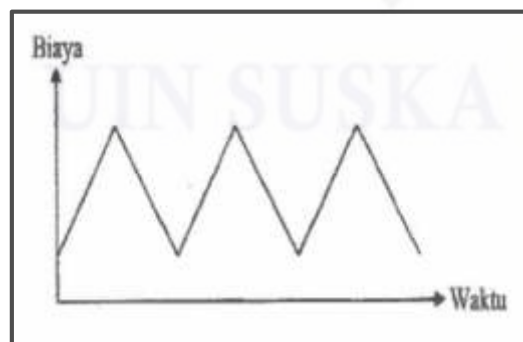
Kecendrungan adalah tendensi keseluruhan yang bersifat naik (berkembang) atau turun (berontraksi), atau rata tidak naik dan tidak turun selama jangka waktu yang lama.



Gambar 2.2 Pola *Trend*  
(Sumber: Nasution, 2006)

#### 2. Variasi musiman (*seasonal variation*)

Adalah pola permintaan yang fluktuasi perubahannya terjadi secara lengkap dalam periode waktu satu tahun, dan fluktuasi ini berulang dari tahun ke tahun.



Gambar 2.3 Pola Musiman  
(Sumber: Nasution, 2006)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

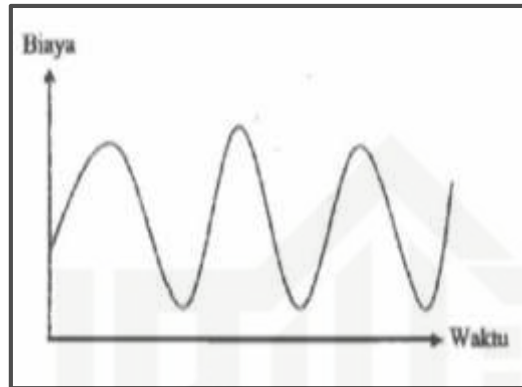
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3. Variasi siklikal (*cyclical variation*)

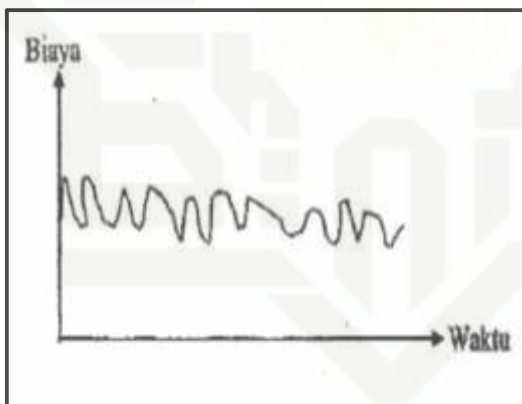
Adalah pola permintaan yang fluktuasi perubahannya terjadi tidak mengikuti jangka waktu yang tetap tetapi bervariasi dari beberapa bulan sampai beberapa tahun.



Gambar 2.4 Pola Siklikal  
(Sumber: Nasution, 2006)

### 4. Gerakan tak teratur (*irregular movements*)

Pola permintaan jenis ini dari waktu ke waktu terjadi secara tidak teratur dan sulit dijelaskan penyebabnya.



Gambar 2.5 Pola Tak Teratur  
(Sumber: Nasution, 2006)

## 2.7 Sistem Pengendalian Inventori Probabilistik

Berbeda dengan inventori deterministik yang selalu diketahui dengan pasti permintaannya, dalam inventori probabilistik permintaan tidak pasti dan berfluktuasi sesuai dengan kebutuhan konsumennya, walaupun semikian ketidakpastian ini memiliki pola tertentu yang dicirikan dengan nilai sentral, nilai sebaran dan pola distribusinya yang dapat diprediksi (Bahagia, 2006).



1. Pemakai (*user*) yang berupa fluktuasi permintaan yang dicerminkan oleh variansi atau deviasi standarnya (*S*)
2. Pemasok (*supplier*) yang berupa ketidaktepatan waktu pengiriman barang yang dicerminkan oleh waktu ancap-ancap (*lead time L*)
3. *System* manajemen yang berupa ketidakhandalan pengelola dalam menyikapi permasalahan yang dicerminkan dengan *factor* resiko yang mampu ditanggung (*Z*).

Ketidakpasian yang dimaksud disini bukan bersifat acak tetapi dengan pola distribusi kemungkinan yang diketahui. Secara *statistic* fenomena *probabilistic* adalah fenomena yang dapat diprediksi parameter populasinya baik ekspektasi, variansi, maupun pola distribusi kemungkinannya. Adanya fenomena *probabilistic* didalam *system* inventori mengakibatkan pengelolaannya menjadi lebih sulit bila dibandingkan dengan *system* invenori *deterministic*, sebab dengan adanya fenomena ketidakpasian akan menyebabkan timbulnya variansi yang merupakan sumber penyimpangan dari rencana yang telah dibuat (Bahagia, 2006).

Adanya fenomena *probabilistic* akan mengakibatkan perlunya cadangan pengaman (*safety stock*) yang akan digunakan untuk meredam fluktuasi permintaan dan atau fluktuasi pasokan selama waktu ancap-ancap atau selama kurun waktu tertentu. Dengan demikian dalam *system inventori probabilistic* yang dimaksud dengan kebijakan inventori tidak hanya terkait dengan *operating stock*, tapi juga dengan cadangan pengaman. Secara operasional kebijakan inventori ini dijabarkan ke dalam 3 keputusan, yaitu (Bahagia, 2006):

1. Menentukan besarnya ukuran lot pemesanan ekonomis ( $q_0$ )
2. Menentukan saat pemesanan ulang dilakukan ( $r$ )
3. Menentukan besarnya cadangan pengaman ( $ss$ )

II-21

demikian tingkat pelayanan dalam *system* inventori *probabilistic* tidak dapat dijamin 100% seperti yang terjadi pada *system* inventori deterministik. Oleh sebab itu, perlu ditentukan tingkat pelayanan yang terbaik dengan memperhitungkan ongkos kekurangan barang (*shortage cost*). Untuk menentukan kebijakan inventori probabilistik dikenal adanya 2 metode dasar yang dapat menjadi kebijaksanaan dalam pengendalian persediaan, yaitu (Bahagia, 2006):

1. Kebijakan “Jumlah” pemesanan tetap (Metode  $Q$ )
2. Kebijakan “Periode” pemesanan tetap (Metode  $P$ )

### 2.7.1 Model $Q$ (Continuous Review System)

Sebagaimana model probabilistik sederhana, permasalahan kebijakan inventori yang akan dipecahkan dengan model inventori probabilistik  $Q$  (model  $Q$ ) berkaitan dengan penentuan besarnya stok operasi (*operating stock*) dan cadangan pengamannya (*safety stock*). Secara lebih spesifik permasalahan pokok ini dijabarkan ke dalam tiga pertanyaan dasar yang akan menjadi fokus untuk dijawab di dalam model ini, yaitu (Bahagia, 2006):

1. Berapa jumlah barang yang akan dipesan untuk setiap kali pemesanan dilakukan ( $q_0$ ) ?
2. Kapan saat pemesanan dilakukan ( $r$ ) ?
3. Berapa besarnya cadangan pengaman ( $ss$ ) ?

Pertanyaan pertama berkaitan dengan penentuan besarnya ukuran lot pemesanan yang ekonomis ( $q_0$  : *economic order quantity*) dan pertanyaan kedua berkaitan dengan penentuan indikator saat pemesanan ulang dilakukan ( $r$  : *reorder point*), sedangkan pertanyaan ketiga terkait dengan besarnya inventori yang harus disediakan dalam rangka meredam fluktuasi permintaan yang tidak beraturan. Pada prinsipnya model  $Q$  ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari model probabilistik yaitu dengan tidak menetapkan terlebih dahulu tingkat pelayanannya. Dalam hal ini tingkat pelayanan justru akan ditentukan secara bersamaan dengan optimasi ongkos. Begitu pula penentuan cadangan pengamannya akan ditentukan secara simultan dengan ongkosnya. Model  $Q$  dikenal pula sebagai sistem dua kotak (*two bin system*) sebab model ini bekerja

dengan menggunakan prinsip 2 kotak. Kotak pertama berisi stok operasi yang dibatasi sampai dengan *reorder point* ( $r$ ), bila barang pada kotak pertama (*first bin*) sudah habis, barang pada kotak kedua (*second bin*) baru akan digunakan. Batas maksimum kotak kedua adalah tingkat *reorder point* ( $r$ ) dan batas minimumnya adalah nol (Bahagia, 2006).

Formulasi model  $Q$  diturunkan berdasarkan sejumlah asumsi serta mekanisme tertentu. Selain itu model  $Q$  juga memiliki karakteristik khusus yang mencirikan model ini dibandingkan dengan model-model lainnya. Berikut ini akan dipaparkan terlebih dahulu karakteristik, mekanisme dan komponen model  $Q$  sebelum mengkaji formulasi model dan solusinya (Bahagia, 2006):

#### 1. Karakteristik Model $Q$

Karakteristik kebijakan inventori model  $Q$  ditandai oleh 2 hal mendasar sebagai berikut.

- Besarnya ukuran lot pemesanan ( $q_0$ ) selalu tetap untuk setiap kali pemesanan dilakukan.
- Pemesanan dilakukan apabila jumlah inventori yang dimiliki telah mencapai suatu tingkat tertentu ( $r$ ) yang disebut titik pemesanan ulang (*reorder point*).

Karena permintaan probabilistik tidak tetap sedangkan ukuran lot pemesanan ( $q_0$ ) selalu tetap maka interval waktu antara saat pemesanan berubah-ubah (variabel). Di samping itu tampak juga adanya suatu periode waktu tertentu di mana kemungkinan barang tidak ada di gudang atau terjadi kekurangan inventori (*out of stock*). Dalam model  $Q$ , kekurangan inventori hanya mungkin terjadi selama waktu anjang- anjangnya ( $L$ ) saja, karena itu cadangan pengaman yang diperlukan hanya digunakan untuk meredam fluktuasi kebutuhan selama waktu anjang-ancang tersebut.

#### 2. Mekanisme Pengendalian Model $Q$

Mekanisme pengendalian persediaan menurut Model  $Q$  dipaparkan secara skematis seperti pada Gambar 2.6. Sebagaimana model Wilson atau model inventori probabilistik sederhana, di sini manajemen harus melakukan *monitoring* secara intensif atas nventori untuk mengetahui kapan saat

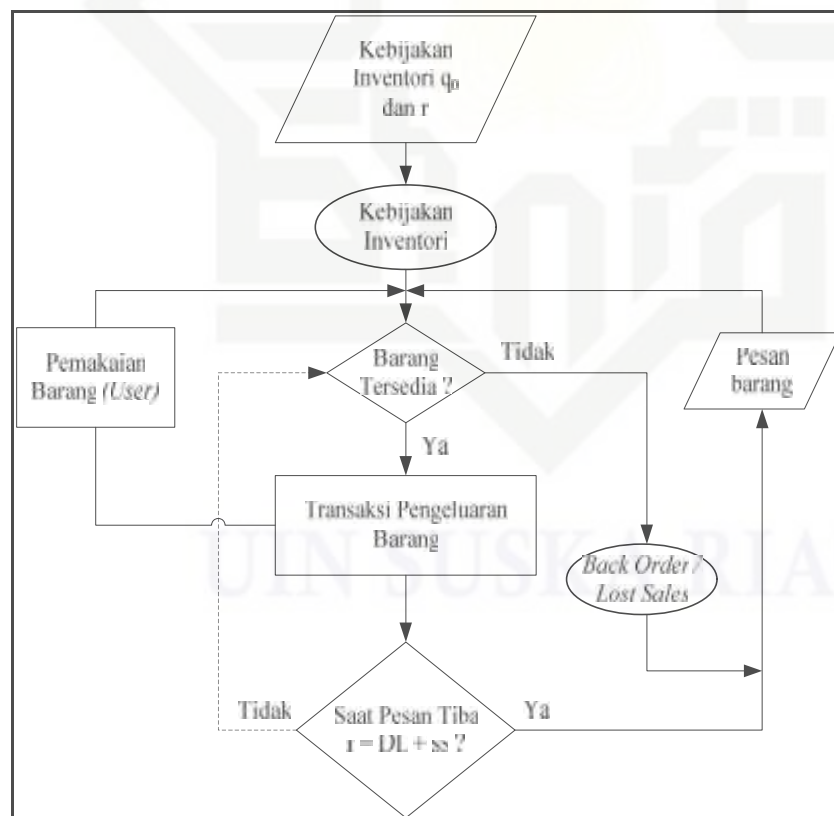


- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

pemesanan dilakukan ( $r$ ) dan harus konsisten dalam melakukan pemesanan, yaitu sebesar  $q_0$  yang konstan untuk setiap kali melakukan pembelian. Oleh karenanya model  $Q$  disebut pula sebagai sistem inventori otomatis (*Automated Inventory System*). Artinya pemesanan akan dilakukan secara otomatis bila posisi barang telah mencapai  $r$  dan besarnya ukuran pemesanan selalu konstan sebesar  $q_0$ , untuk setiap kali pemesanan. Dengan waktu ancap-ancang yang tidak sama dengan nol maka saat pemesanan (*reorder point*) dilakukan pada saat barang di gudang (*stock on hand*) sebesar kebutuhan selama waktu ancap-ancangnya, sehingga yang menjadi masalah selanjutnya yang perlu dikaji adalah berapa besarnya  $q_0$  dan  $r$  yang optimal. Optimalitas disini diukur tidak hanya dengan menggunakan kriteria ekspektasi ongkos total inventori selama horison perencanaan, tetapi juga harus memperhitungkan tingkat pelayanan dalam pengertian ketersediaan agar dapat diupayakan setinggi mungkin dengan tetap menjaga ongkos yang rendah.



Gambar 2.6 Mekanisme Pengendalian Model  $Q$   
(Sumber: Bahagia, 2006)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3. Komponen Model

Komponen model yang dimaksud di sini meliputi kriteria kinerja, *variable* keputusan, dan parameter seperti diuraikan berikut ini.

#### a. Kriteria Kinerja

Dalam mencari jawab  $q_0$  yang optimal, kriteria kinerja yang menjadi fungsi tujuan dari model  $Q$  adalah minimasi ongkos total inventori ( $O_T$ ) selama horison perencanaan dengan mengoptimasikan pula tingkat pelayanan. Karena fenomenanya bersifat probabilistik maka semua ongkos yang dibahas berikut ini bukanlah ongkos riil tapi ekspektasi ongkos yang terjadi selama satu tahun. Ekspektasi ongkos total inventori yang dimaksud di sini seperti dinyatakan dalam persamaan dibawah terdiri dari empat elemen ongkos, yaitu ongkos beli ( $O_b$ ), ongkos pesan ( $O_p$ ), ongkos simpan ( $O_s$ ) dan ongkos kekurangan barang ( $O_k$ ), yang dinyatakan sebagai berikut.

$$O_T = O_b + O_p + O_s + O_k \quad \dots(2.9)$$

#### b. Variabel Keputusan

Ada dua variabel keputusan yang terkait dalam penentuan kebijakan inventori probabilistik model  $Q$ , yaitu:

- 1) Ukuran lot pemesanan untuk setiap kali melakukan pembelian ( $q_0$ )
- 2) Saat pemesanan dilakukan ( $r$ ) atau sering dikenal dengan titik pemesanan ulang (*reorder point*).

Dalam hal ini cadangan pengaman ( $ss$ ) secara implisit sudah terwakili dalam *reorder point*, dan besarnya akan ditentukan berdasarkan *trade off* antara ongkos  $O_T$  dan tingkat pelayanan ( $\eta$ ).

#### c. Parameter

Sesuai dengan kriteria kinerja dan variabel keputusan yang telah ditentukan maka parameter yang digunakan dalam model adalah:

- 1) Harga barang per unit ( $p$ )
- 2) Ongkos tiap kali pesan ( $A$ )
- 3) Ongkos simpan per unit per periode ( $h$ )
- 4) Ongkos kekurangan inventori ( $c_u$ )

### 2.7.2 Formulasi Model $Q$

Berdasarkan ekspektasi ongkos inventori total  $O_T$  seperti dinyatakan dalam persamaan (2.9), berikut ini akan dirinci formulasinya sehingga kelak akan dapat ditentukan variabel-variabel keputusan yang akan dikendalikan yaitu  $q_0$  dan  $r$  (Bahagia, 2006).

#### 1. Ongkos Pembelian ( $O_b$ )

Ongkos beli barang  $O_h$  merupakan perkalian antar ekspektasi jumlah barang yang dibeli ( $D$ ) dengan harga barang per unitnya ( $p$ ), secara matematis dituliskan sebagai berikut.

$$O_b = D.p \quad \dots(2.10)$$

Dimana:

$D$  = Jumlah barang yang dibeli (Kebutuhan)

$p$  = Harga barang perunit

#### 2. Ongkos Pengadaan ( $O_p$ )

Ongkos pengadaan per tahun ( $O_p$ ) bergantung pada besarnya ekspektasi frekuensi pemesanan ( $f$ ) dan ongkos untuk setiap kali melakukan pemesanan ( $A$ ). Adapun besarnya ekspektasi frekuensi pemesanan per tahun bergantung pada ekspektasi kebutuhan per tahun ( $D$ ) dan besarnya ukuran lot pemesanan ( $q_0$ ), dengan demikian besarnya ongkos pengadaan per tahun ( $O_p$ ) dapat diperoleh dengan melakukan substitusi persamaan  $f = D/q_0$  ke dalam persamaan  $O_p = A.f$ , sehingga didapat:

$$O_p = \frac{AD}{q_0} \quad \dots(2.11)$$

Dimana:

$A$  = Ongkos setiap kali melakukan pemesanan

$D$  = Jumlah barang yang dibeli (Kebutuhan)

$q_0$  = Ukuran Lot pemesanan

#### 3. Ongkos Simpan ( $O_s$ )

Dengan *back order* maka secara matematis dimungkinkan adanya inventori negatif. Dalam hal ini inventori negatif diartikan sebagai permintaan yang akan dipenuhi dengan cara *back order*.



$$O_s = h \left( \frac{q_0}{2} + r + D_L \right) \quad \dots(2.12)$$

$h$  = biaya simpan per unit

$D_L$  = Ekspektasi kebutuhan selama *lead time*

$q_0$  = Ukuran Lot pemesanan

$r$  = Titik pemesanan ulang

#### 4. Ongkos Kekurangan Inventori ( $O_k$ )

Dalam model  $Q$  kekurangan inventori hanya dimungkinkan selama waktu ancap-ancapnya saja dan kekurangan ini terjadi bila jumlah permintaan selama waktu ancap-ancap ( $x$ ) lebih besar dari tingkat inventori pada saat pemesanan dilakukan ( $r$ ). Untuk menghitung ongkos kekurangan inventori dapat didasarkan atas kuantitas barang yang kurang. Harga  $N_T$  dapat dicari dengan menghitung ekspektasi jumlah kekurangan inventori setiap siklusnya ( $N$ ) dan ekspektasi frekuensi siklus selama satu tahun ( $f$ ), dengan demikian ongkos kekurangan inventori ( $O_k$ ) yang dihitung berdasarkan kuantitas dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$O_k = \frac{C_u D}{q_0} N \quad \dots(2.13)$$

$C_u$  = ongkos kekurangan invenori per unit

$D$  = Jumlah barang yang dibeli (Kebutuhan)

$q_0$  = Ukuran Lot pemesanan

$N$  = Ekspektasi kekurangan barang

### 2.7.3 Formulasi Model $Q$ Dengan *Back Order*

Formulasi model dan solusi berikut ini berlaku bila kekurangan inventori diperlakukan dengan cara *back order*. Dalam hal ini pemakai mau menunggu barang yang diminta sampai dengan tersedia di gudang. Pada perhitungan matematis ini akan digunakan perhitungan dengan model solusi dari Hadley-Within yang menentukan nilai  $q_0$  dan  $r$  yang dicari dengan cara iteratif. Model yang dikemukakan oleh Hadley-Within dimana nilai  $q_0$  dan  $r$  diperoleh dengan cara sebagai berikut (Bahagia, 2006):

1. Hitung nilai  $q_{0I}^*$  awal dengan formula Wilson.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$q_{01} = \sqrt{\frac{2AD}{h}} \quad \dots(2.14)$$

Dimana:

$q_0$  = Ukuran Lot Pemesanan

A = Ongkos setiap kali pesan

D = Permintaan rata-rata per periode

h = Ongkos simpan per unit

2. Berdasarkan nilai  $q_{01}^*$  yang diperoleh akan dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori  $\alpha$  dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{hq_{01}}{C_u D} \quad \dots(2.15)$$

Dimana:

$q_0$  = Ukuran Lot Pemesanan

$C_u$  = Biaya kekurangan per unit barang

D = Permintaan rata-rata per periode

h = ongkos simpan per unit

Selanjutnya akan dapat dihitung nilai  $r_1^*$  atau *reorder point* awal dengan menggunakan persamaan berikut:

$$r_1 = D_L + S_s \quad \dots(2.16)$$

Dimana:

$D_L$  = Permintaan rata-rata selama *lead time*

$S_s$  = *Safety Stock*

Sedangkan formula matematis untuk menentukan *safety stock* dalam keadaan *uncertainty in both lead time and demand* adalah sebagai berikut (Waters, 2003):

$$SS = Z \times \text{LTD} \quad \dots(2.17)$$

Dimana:

Z = diperoleh dari tabel distribusi normal dengan memperhatikan  $\alpha$

$$\text{LTD} = \sqrt{\text{LT} \times \frac{D^2}{D^2} \times \frac{D^2}{\text{LT}}} \quad \dots(2.18)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan:

$LT$  = *Lead time* rata-rata

$\sigma_D$  = Standar deviasi Permintaan

$D$  = Permintaan rata-rata per periode

$\sigma_L$  = Standar deviasi *lead lime*

- Dengan diketahui  $r_1$  yang diperoleh akan dapat dihitung nilai  $q_{02}$  berdasarkan formula yang diperoleh dari persamaan:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D [A + C_u N]}{h}} \quad \dots(2.19)$$

Dimana:

$q_0$  = Ukuran Lot Pemesanan

$A$  = Ongkos setiap kali pesan

$D$  = Permintaan rata-rata per periode

$h$  = ongkos simpan per unit

$C_u$  = Biaya kekurangan per unit barang

Sementara itu nilai  $N$  dapat dirumuskan dengan:

$$N = S_L [ f(Z) - Z \Psi(Z) ] \quad \dots(2.20)$$

Dimana:

$S_L$  = Standar deviasi permintaan selama *lead time*

Dari persamaan diatas Nilai  $f(Z)$  dan  $\Psi(Z)$  dapat dicari dari tabel ordinat dan ekspektasi parsial.

- Hitung kembali besarnya nilai  $\alpha$  dengan persamaan (2.15) dengan nilai  $q_{02}$  yang didapatkan dari persamaan (2.19) dan nilai  $r_2$  dengan cara yang sama seperti persamaan (2.16) sebelumnya.
- Bandingkan nilai  $r_1$  dan  $r_2$ , jika harga  $r_2$  relatif sama dengan  $r_1$  iterasi selesai dan akan diperoleh  $r = r_2$  dan  $q_0 = q_{02}$ . Jika tidak kembali ke langkah ke-2 dengan menggantikan  $r_1 = r_2$  dan  $q_{01} = q_{02}$ .



#### 2.7.4 Model *P* (*Periodic Review System*)

Sebagaimana pada model *Q*, permasalahan kebijakan inventori yang akan dipecahkan dengan model *P* berkaitan dengan penentuan besarnya stok operasi (*operating stock*) yang harus disediakan dan cadangan pengamannya. Secara lebih spesifik permasalahan pokok ini dijabarkan ke dalam tiga pertanyaan dasar yang akan menjadi fokus untuk dijawab di dalam model ini, yaitu (Bahagia, 2006):

1. Berapa jumlah barang yang akan dipesan untuk setiap kali pemesanan dilakukan?
2. Kapan saat pemesanan dilakukan?
3. Berapa besarnya cadangan pengaman?

Berbeda dengan model *Q* untuk mencari jawab atas ketiga pertanyaan tersebut, pada model *P* ini pertama dilakukan dengan mencari jawab atas pertanyaan kedua, yaitu menentukan terlebih dahulu periode waktu antar pemesanan (*T*) yang besarnya diasumsikan konstan antara satu siklus pesan dengan siklus pesan yang lain. Dengan demikian pertanyaan pertama yang berkaitan dengan penentuan besarnya ukuran lot pemesanan yang ekonomis ( $q_0$ : *economic order quantity*) dilakukan setiap periode *T* dan besarnya akan berbeda antara satu pesan dengan pesan yang lain. Pertanyaan ketiga terkait dengan besarnya cadangan pengaman (*ss*) yang harus disediakan sebagai upaya untuk meredam (memenuhi) permintaan dengan fluktuasi yang akan ditentukan bersamaan dengan optimasi ongkos dan tingkat pelayanan (Bahagia, 2006).

##### 1. Karakteristik Model *P*

Karakteristik kebijakan inventori model *P* ditandai oleh 2 elemen dasar sebagai berikut:

- a. Pemesanan dilakukan menurut suatu selang interval waktu yang tetap (*T*).
- b. Ukuran lot pemesanan ( $q_0$ ) besarnya merupakan selisih antara inventori maksimum yang diinginkan (*R*) dengan inventori yang ada, pada saat pemesanan dilakukan (*r*).

Mekanisme pengendalian dilakukan dengan memesan menurut interval waktu *T* dan jumlah yang dipesan adalah sebesar (*R - r*) yang merupakan ukuran lot

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

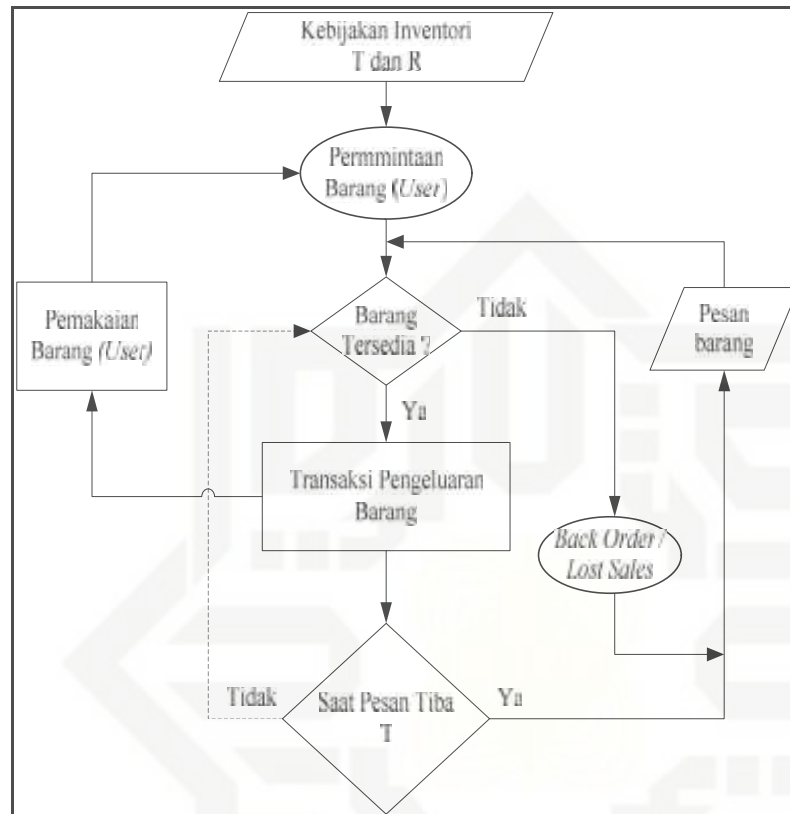
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bersifat variabel. Variabilitas ini dikarenakan permintaan bersifat probabilistik sedangkan waktu pemesanan ( $T$ ) selalu tetap sehingga ukuran lot pemesanan antara satu pemesanan dengan pemesanan lain berubah-ubah (*variabel*). Di samping itu tampak juga adanya suatu periode selama waktu tertentu di mana kemungkinan barang tidak ada di gudang atau terjadi kekurangan inventori (*out of stock*). Dalam metode P, kekurangan inventori mungkin terjadi selama  $T$  dan selama waktu ancap-ancapnya ( $L$ ). Oleh sebab itu, cadangan pengaman yang diperlukan digunakan untuk meredam fluktuasi kebutuhan selama  $T$  dan selama waktu ancap-ancap  $L$  tersebut. Penentuan besarnya cadangan pengaman ( $ss$ ) akan diperoleh dengan mencari keseimbangan antara tingkat pelayanan dan ongkos inventori yang ditimbulkan.

## 2. Mekanisme Pengendalian Model P

Mekanisme pengendalian inventori menurut Model  $P$  dapat dipaparkan secara skematis seperti pada Gambar 2.7 berikut ini. Tidak seperti pada model  $Q$  atau model inventori probabilistik sederhana di sini pihak manajemen tidak harus melakukan pemantauan secara intensif atas status inventori untuk mengetahui kapan saat pemesanan dilakukan sebab pemesanan dilakukan dengan waktu yang diketahui, yaitu setiap periode  $T$ . Pada setiap periode  $T$  harus melakukan pemesanan yang besarnya ukuran lot  $q_0$  bergantung pada nilai  $R$  dan  $r$ , yaitu sebesar  $q_0 = R - r$ . Dalam hal ini pesanan maksimum yang diinginkan  $R$  dan posisi inventori pada saat pemesanan dilakukan  $T$  harus ditentukan sedemikian rupa sehingga dicapai titik optimalitas. Optimalitas di sini diukur tidak hanya dengan menggunakan kriteria ekspektasi ongkos total inventori selama horison perencanaan, tetapi juga harus memperhitungkan tingkat pelayanan dalam pengertian ketersediaan agar dapat diupayakan setinggi mungkin dengan tetap menjaga ongkos yang rendah. Berdasarkan Gambar 2.7 terlihat pula bahwa bila ada permintaan barang dan barang di gudang (*stock on hand*) tidak ada maka tidak akan dilakukan pemesanan barang.

Pemesanan barang akan dilakukan bila saat pesan telah tiba. Dengan demikian metode *P* ini kurang responsif terhadap fluktuasi permintaan barang yang besar.



Gambar 2.7 Mekanisme Pengendalian Model *P*  
(Sumber: Bahagia, 2006)

### 3. Komponen Model

Sebagaimana model *Q*, komponen model yang dimaksud di sini meliputi kriteria kinerja, variabel keputusan, dan parameter seperti diuraikan berikut ini:

#### a. Kriteria Kinerja

Di dalam mencari jawab kebijakan yang optimal, kriteria kinerja yang menjadi fungsi tujuan dari model *P* sama dengan model *Q*, yaitu minimasi ekspektasi ongkos total inventori ( $O_T$ ) selama horison perencanaan dengan mengoptimasikan tingkat pelayanan. Ekspektasi ongkos total inventori yang dimaksud di sini terdiri dari empat elemen ongkos, yaitu ongkos beli ( $O_b$ ), ongkos pemesanan ( $O_p$ ), ongkos simpan

( $O_s$ ), dan ongkos kekurangan barang ( $O_k$ ), yang dinyatakan dengan formula 2.9.

b. Variabel Keputusan

Ada dua variabel keputusan yang terkait dalam penentuan kebijakan inventori probabilistik model  $P$ , yaitu:

- 1) Periode waktu antar pemesanan ( $T$ )
- 2) Inventori maksimum yang diharapkan ( $R$ )

Dalam hal ini cadangan pengaman secara implisit sudah terwakili dalam  $R$ , dan besarnya akan ditentukan berdasarkan *trade off* antara ekspektasi ongkos total dan tingkat pelayanan.

c. Parameter

Sesuai dengan kriteria kinerja dan variabel keputusan yang telah ditentukan maka parameter yang digunakan dalam model ini tidak berbeda dengan model  $Q$ , yaitu:

- 1) Harga barang per unit ( $p$ )
- 2) Ongkos tiap kali pesan ( $A$ )
- 3) Ongkos simpan per unit per tahun ( $h$ )
- 4) Ongkos satuan kekurangan inventori ( $c_u$ )

### 2.7.5 Formulasi Model $P$

Berdasarkan ekspektasi, ongkos inventori total,  $O_T$ , seperti dinyatakan dalam persamaan (2.9), terdiri dari komponen ongkos pembelian, ongkos pengadaan, ongkos simpan, dan ongkos kekurangan inventori. Berikut ini akan dirinci formulasinya sehingga akan dapat ditentukan variabel-variabel keputusan yang akan dikendalikan yaitu  $T$  dan  $R$  (Bahagia, 2006).

1. Ongkos Pembelian ( $O_b$ )

Ongkos beli barang  $O_b$  merupakan perkalian antara ekspektasi jumlah barang yang dibeli ( $D$ ) dengan harga barang per unitnya ( $p$ ), secara matematis dituliskan sebagai berikut.

$$O_b = D \times p \quad \dots(2.21)$$



2. Ongkos Pengadaan ( $O_p$ )

Ongkos pengadaan per tahun ( $O_p$ ) dapat dinyatakan sebagai berikut.  $O_p$  = (ongkos tiap kali pesan) x (frekuensi pemesanan per tahun). Jika setiap kali pemesanan dilakukan dengan selang waktu  $T$ , frekuensi pemesanan pertahun sebesar:

$$O_p = \frac{A}{T} \quad \dots(2.22)$$

3. Ongkos Simpan ( $O_s$ )

$$O_s = \left( R - D_L - \frac{TD}{2} \right) h \quad \dots(2.23)$$

Dimana:

$R$  = Invenori Maksimum yang diharapkan

$D_L$  = Permintaan rata-rata selama *lead time*

$T$  = Interval Waktu antar pemesanan

$D$  = Permintaan rata-rata per periode

$h$  = biaya simpan per unit per periode

4. Ongkos Kekurangan ( $O_k$ )

$$O_k = \frac{C_u N}{T} \quad \dots(2.24)$$

Dimana:

$C_u$  = Biaya kekurangan per unit

$N$  = ekspektasi kekurangan persediaan

$T$  = Interval waktu antar pemesanan

### 2.7.6 Formulasi Model $P$ Dengan *Back Order*

Formulasi model dan solusi berikut ini berlaku bila kekurangan inventori diperlakukan dengan cara *back order*. Dalam hal ini pemakai mau menunggu barang yang diminta sampai dengan tersedia di gudang. Pada perhitungan matematis ini akan digunakan perhitungan dengan model solusi dari Hadley-Within yang menentukan nilai  $T$  dan  $R$  yang dicari dengan cara iteratif. Model yang dikemukakan oleh Hadley-Within dimana nilai  $T$  dan  $R$  diperoleh dengan cara sebagai berikut (Bahagia, 2006):

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Hitung nilai  $T_0$  sebagai berikut

$$T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \quad \dots(2.25)$$

Dimana:

- $T_0$  = Interval waktu pemesanan
- $A$  = Biaya tiap kali pemesanan
- $D$  = Permintaan rata-rata per periode
- $h$  = Biaya simpan per unit per periode

2. Hitung nilai  $\alpha$  dan  $R$  dengan menggunakan persamaan:

$$\alpha = \frac{T_h}{C_u} \quad \dots(2.26)$$

Dimana:

- $T$  = Interval waktu pemesanan
- $h$  = biaya simpan per unit per periode
- $C_u$  = Biaya kekurangan per unit

Selanjutnya hitung nilai  $R$  yang mencakup kebutuhan selama periode  $(T+L)$  dan dinyatakan dengan:

$$R = D(T+L) + Z_\alpha \sqrt{T+L} \quad \dots(2.27)$$

Dimana:

- $R$  = Inventori maksimum yang diharapkan
- $T$  = Interval waktu pemesanan
- $L$  = *Lead time* pemesanan
- $Z$  = diperoleh dari tabel distribusi normal dengan memperhatikan  $\alpha$

3. Hitung total ongkos inventori  $(O_T)_0$  dengan menggunakan persamaan:

$$O_T = D_p + \frac{A}{T} + h \left( R - D_L + \frac{DT}{2} \right) + \frac{C_u}{T} N \quad \dots(2.28)$$

4. Ulangi langkah ke-2 dengan mengubah  $T_0 = T_0 + \Delta T_0$

- a. Jika hasil  $(O_T)_0$  baru lebih besar dari  $(O_T)_0$  awal, iterasi penambahan  $T_0$  dihentikan. Kemudian dicoba dengan iterasi pengurangan  $(T_0 = T_0 - \Delta T_0)$  sampai ditemukan nilai  $T = T_0$  yang memberikan nilai ongkos total  $(O_T)$  minimal.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Jika hasil  $(O_T)_0$  baru lebih kecil dari  $(O_T)_0$  awal, iterasi penambahan  $(T_0 = T_0 + \Delta T_0)$  dilanjutkan dan baru berhenti apabila  $(O_T)_0$  baru lebih besar dari  $(O_T)_0$  yang dihitung sebelumnya. Harga  $T_0$  yang memberikan ongkos total terkecil  $(O_T)$  merupakan selang waktu optimal  $(T)$ .

